

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

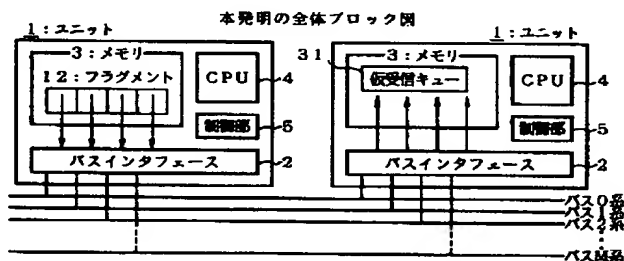
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)7月14日



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 複数のバス系を介してフレームを通信するフレーム通信装置において、

1つのフレーム (11) を複数の分割していずれか1つに少なくともヘッダ部 (13) を付加し、分割されたフレーム (11) の各所定部分のデータを該ヘッダ部 (13) に退避すると共に分割されたフレーム (11) の各所定部分に、該フレーム (11) 共通のフレーム識別子 (15) を設定した複数のフラグメント (12) を生成するフラグメント生成手段と、

上記複数のフラグメント (12) を複数のバス系に割り当てて送信するフラグメント送信手段と、

バス系から受信したフラグメント (12) を保持する受信フラグメント保持手段と、

上記受信フラグメント保持手段が上記フレーム識別子 (15) が同一のフラグメント (12) を全て受信したことを判定するフラグメント受信判定手段と、

上記フレーム識別子 (15) と同一のフラグメント (12) が全て受信されたと判定された後、上記ヘッダ部 (13) に退避させたデータを取り出して各フラグメント (12) の所定部分に復元すると共に各フラグメント (12) 間を連結させてフレーム (11) を再生するフレーム再生手段とを備えたことを特徴とするフレーム通信装置。

**【請求項 2】** 複数のバス系を介してフレームを通信するフレーム通信装置において、

1つのフレーム (11) を複数の分割していずれか1つに少なくともヘッダ部 (13) を付加し、分割されたフレーム (11) の各所定部分のデータを該ヘッダ部 (13) に退避すると共に分割されたフレームの各所定部分に該フレーム (11) 共通のフレーム識別子 (15) および縮退識別子 (16) を設定した複数のフラグメント (12) を生成するフラグメント生成手段と、

上記複数のフラグメント (12) を、使える複数のバス系に割り当てて送信するフラグメント送信手段と、

バス系から受信したフラグメント (12) の上記縮退識別子 (16) がオンのときに使える複数のバス系を判定してこれら使えるバス系から受信したフラグメント (12) を保持する受信フラグメント保持手段と、

上記受信フラグメント保持手段が上記フレーム識別子 (15) と同一のフラグメント (12) を全て受信したことを判定するフラグメント受信判定手段と、

上記フレーム識別子 (15) と同一のフラグメント (12) が全て受信されたと判定された後、上記ヘッダ部 (13) に退避されたデータを取り出して各フラグメント (12) の所定部分に復元すると共に各フラグメント (12) 間を連結させてフレーム (11) を再生するフレーム再生手段とを備えたことを特徴とするフレーム通信装置。

**【請求項 3】** 上記ヘッダ部 (13) に分割されたフ

ム (11) のフラグメント総数を設定する領域を設け、上記フラグメント受信判定手段が上記受信フラグメント保持手段に保持させたフレーム識別子 (15) と同一のフラグメント (12) の数が当該フレーム識別子 (15) を持つフラグメント (12) のヘッダ部 (13) に設定されているフラグメント総数と等しくなったときに、フラグメント (12) が全て受信されたと判定することを特徴とする請求項 1 および請求項 2 記載のフレーム通信装置。

10 **【請求項 4】** 上記受信フラグメント保持手段に保持されているフレーム識別子 (15) と同一のフラグメント (12) の数が一定時間経過しても当該フレーム識別子 (15) を持つフラグメント (12) の上記ヘッダ部 (13) に設定されているフラグメント総数にならなかったときに、当該フレーム識別子 (15) のフラグメント (12) を全て破棄するフラグメント破棄手段を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 記載のフレーム通信装置。

**【発明の詳細な説明】**

20 **【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、複数のバス系を介してフレームを通信するフレーム通信装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、図 13 に示すように、ユニット # 0 とユニット # 1 間を複数のバスを用いてフレーム通信を行なう最も簡単方法は、1つのバスに1つのフレームを割り当てて転送する。以下図 13 の構成および動作を簡単に説明する。

30 **【0003】** 図 13 は、従来技術の説明図を示す。図 13 において、ユニット # 0、# 1 は、複数のバス、ここでは、バス 0 系からバス M 系なる複数のバス系を用いて相互にフレーム通信するものであって、バスインタフェース 41、メモリ 42、CPU 43 などから構成されるものである。

**【0004】** バスインタフェース 41 は、フレームを複数のバス 0 系からバス M 系を使用して他のユニット # 0、# 1 のバスインタフェース 41 との間でフレームの送受信を行なうものである。

40 **【0005】** メモリ 42 は、送受信しようとするフレーム (データフレーム) を格納するものである。CPU 43 は、全体を統括制御するものである。

**【0006】** 次に、動作を説明する。送信元のユニット、例えばユニット # 0 のバスインタフェース 41 が送信しようとするメモリ 42 中の複数のデータフレームについて、1つのデータフレームを1つのバス 0 系からバス M 系にそれぞれ割り当てて一斉に送信する。受信したユニット # 1 のバスインタフェース 41 は、バス 0 系からバス M 系の順番で受信したデータフレームを組み立てて上位装置に渡す。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の方法は、バスインタフェース 41 を構成するバス制御プログラムが単純なアルゴリズムで済むために結果として高スループットを実現できる。その反面、バスの状態やフレーム長によって送信と受信の順番が一致しないという現象、即ち短いフレームは速く送信終わり、長いフレームは遅く送信終わりになるため、送信側の送信順序と受信側の受信順序とが異なってしまうことがある。この場合、プロトコルが順序制御を持つ場合は受信の順番に係わらず、データフレーム順に並び変えてから上位装置に渡せば問題はない。しかし、順序制御を行なうプロトコルを持たない場合、フレーム送受信の順序が対応しないと、パケット損失（受信側で送信順番の遅いフレームを速く受信するとこれを破棄するパケット損失）が生じたり、データばけが生じたりなどの問題があった。

【0008】 本発明は、これらの問題を解決するため、フレームを分割したフラグメントにフレーム識別子を付与および使えないバス系を通知し、受信側で受信したフラグメントを保持して全てのフラグメントを受信したときにフレームを再生し、多重化したバス系の利用効率を損なうことなくフレーム送受信の順序性を保証し、フレームの効率的な送受信を実現することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 図 1 および図 2 を参照して課題を解決するための手段を説明する。図 1 において、バスインタフェース 2 は、フレーム 11 を分割してフラグメント 12 にして複数のバス系を介して送信したり、受信したフラグメント 12 からフレーム 11 を作成して上位装置に渡したりなどするものであって、フラグメント生成手段、フラグメント送信手段、フラグメント受信判定手段、フレーム再生手段などから構成されるものである。

【0010】 受信フラグメント保持手段は、受信したフラグメントを保持するものであって、例えば仮受信キュー 31 である。

【0011】 制御部 5 は、一定時間経過しても受信フラグメント保持手段に保持されたままのフラグメント 12 を削除するフラグメント破棄手段などから構成されるものである。

【0012】 図 2 において、フレーム 11 は、複数のバス系を介して送信しようとするフレームである。

【0013】 フラグメント 12 は、1 つのフレーム 11 を分割したものであって、所定部分（例えば先頭部分）のデータをヘッダ部 13 に退避した後、フレーム識別子 15 および縮退識別子 16 を設定したものである。

【0014】 ヘッダ部 13 は、各フラグメント 12 の所定部分のデータを退避したりなどするものである。

## 【0015】

【作用】 本発明は、図 1 および図 2 に示すように、フラグメント生成手段が 1 つのフレーム 11 を複数に分割していずれか 1 つに少なくともヘッダ部 13 を付加し、分割されたフレーム 11 の各所定部分のデータをヘッダ部 13 に退避すると共に分割されたフレーム 11 の各所定部分にフレーム 11 に共通のフレーム識別子 15 を設定した複数のフラグメント 12 を生成し、フラグメント送信手段が複数のフラグメント 12 を複数のバス系に割り当てて送信し、受信フラグメント保持手段がバス系から受信したフラグメント 12 を保持し、フラグメント受信判定手段がフレーム識別子 15 の同一のフラグメント 12 を全て受信したと判定した後、フレーム再生手段がヘッダ部 13 に退避させたデータを取り出して各フラグメント 12 の所定部分に復元すると共に各フラグメント 12 間を連結させてフレーム 11 を再生するようにしている。

【0016】 また、フラグメント生成手段が 1 つのフレーム 11 を複数に分割していずれか 1 つに少なくともヘッダ部 13 を付加し、分割されたフレーム 11 の各所定部分のデータをヘッダ部 13 に退避すると共に分割されたフレームの各所定部分にフレーム 11 に共通のフレーム識別子 15 および縮退識別子 16 を設定した複数のフラグメント 12 を生成し、フラグメント送信手段が複数のフラグメント 12 を使える複数のバス系に割り当てて送信し、受信フラグメント保持手段がバス系から受信したフラグメント 12 の縮退識別子 16 がオンのときに使える複数のバス系を判定してこれら使えるバス系から受信したフラグメント 12 を保持し、フラグメント受信判定手段がフレーム識別子 15 と同一のフラグメント 12 を全て受信したと判定した後、フレーム再生手段がヘッダ部 13 に退避されたデータを取り出して各フラグメント 12 の所定部分に復元すると共に各フラグメント 12 間を連結させてフレーム 11 を再生するようにしている。

【0017】 この際、ヘッダ部 13 に分割されたフレーム 11 のフラグメント総数を設定する領域を設け、フラグメント受信判定手段が受信フラグメント保持手段に保持させたフレーム識別子 15 と同一のフラグメント 12 の数がフレーム識別子 15 を持つフラグメント 12 のヘッダ部 13 に設定されているフラグメント総数と等しくなったときに、フラグメント 12 が全て受信されたと判定するようにしている。

【0018】 また、フラグメント破棄手段が受信フラグメント保持手段に保持されているフレーム識別子 15 と同一のフラグメント 12 の数について、一定時間経過してもフレーム識別子 15 を持つフラグメント 12 のヘッダ部 13 に設定されているフラグメント総数にならなかったときに、フレーム識別子 15 のフラグメント 12 を全て破棄するようにしている。

【0019】 従って、フレーム 11 を分割したフラグメ

ント12にフレーム識別子15を付与および使えないバス系を通知し、受信側で受信したフラグメント12を保持して全てのフラグメント12を受信したときにフレームを再生することにより、多重化したバス系の利用効率を損なうことなくフレーム送受信の順序性を保証し、フレームの効率的な送受信を実現することが可能となる。

#### 【0020】

【実施例】次に、図1から図12を用いて本発明の実施例の構成および動作を順次詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の全体ブロック図を示す。図1において、ユニット1は、複数のバス0系からバスM系を介してフレームの送受信を行って各種処理を行なうものであって、バスインタフェース2、メモリ3、CPU4などから構成されるものである。

【0022】バスインタフェース2は、上位装置から受信したフレーム11を複数に分割してフラグメント12にし、複数のバス0系からバスM系に送出したり、複数のバス0系からバスM系より受信したフラグメント12を仮受信キュー31にエンキューしたり、仮受信キュー31に1つのフレーム11を構成する全てのフラグメント12がエンキューされたときに1つのフレーム11に構成して上位装置に渡したりなどするものである。

【0023】メモリ3は、1つのフレーム11を分割したフラグメント12を一時的に保持したり、仮受信キュー31を設けたりなどするものである。仮受信キュー31は、複数のバス0系からバスM系から受信したフラグメント12を一時的につなぐものである。

【0024】CPU4は、各種処理を行なうものである。制御部5は、各種制御を行なうものであって、ここでは、仮受信キュー31につながれたフラグメント12が一定時間経過しても仮受信キュー31からデキューされないときに破棄（削除）したりなどするものである。

【0025】図2は、本発明のフレーム構成図を示す。図2の(a)は、フレームを示す。この1つのフレーム11は、複数のフラグメント12から構成されるものである。

【0026】図2の(b)は、フラグメント化されたフレームを示す。これは、図2の(a)の1つのフレーム11を複数に分割してフラグメント12とし、各フラグメント12の先頭の1ワードの部分をW0からW3とすると共に、先頭のフラグメント12にヘッダ部13を付加した様子を示す。

【0027】図2の(c)は、フレーム識別子を与えられたフラグメントを示す。これは、フラグメント12の先頭の1ワードの部分W0からW3のデータをヘッダ部

$$N \bmod (M+1) \dots \dots \dots (式1)$$

となる。即ち、最後に割り当るバス系は、Nを(M+1)で除算した余りに対応するバス系を割り当てる。尚、本実施例の他にフラグメント12中に、フレーム内でそのフラグメントが何番目のフラグメントであるかの

13にW0からW3に示すように退避した後、FID（フレーム識別子15および縮退識別子16）を設定したものである。

【0028】図2の(d)は、図2の(c)の各フラグメント12の先頭の1ワードの部分W0からW3に設定するFIDの内容例を示す。ここでは、フレーム識別子15および縮退識別子16を設定する。フレーム識別子15は、フレーム11の一意な識別子であって、例えば1から255をサイクリックに割り当てたフレーム番号である。縮退識別子16は、バス0系からバスM系のうちのいずれかに障害が発生したときにオンにして縮退運用している旨を表現するものである。この縮退運用している場合には、その縮退して使えないバス系を、ヘッダ部13に設定して受信側に知らせる。

【0029】次に、図3および図4のフローチャートに示す順序の従い、図1の構成の動作を詳細に説明する。図3において、S1は、フレーム受信する。これは、図1のバスインタフェース2が上位装置から、送信するフレームを図2の(a)のフレーム11のように受信する。

【0030】S2は、フレーム番号を獲得する（一意な昇順のフレーム番号を獲得する）。これは、S1で受信したフレームに付与する一意のフレーム番号を獲得、例えば1から255のサイクリックに変化する値をフレーム番号として獲得する。

【0031】S3は、バス縮退か判別する。これは、バス0系からバスM系のうちのいずれかに障害が発生してバス縮退か判別する。YESの場合には、S21で各フラグメント12の縮退識別子16を1（オン）に設定し、S22で使用可能なバスを認識し、S5に進む。一方、NOの場合には、S4で、縮退識別子16を0（オフ）に設定し、S5に進む。

【0032】S5は、ヘッダ領域の獲得を行なう。これは、図2の(b)のヘッダ部13を設ける領域の獲得を行なう。S6は、フラグメント12の先頭の1ワードをヘッダ部13に退避する。これは、図2の(b)に示す各フラグメント12の先頭の1ワードの内容W0からW3を、図2の(c)のヘッダ部13中のW0からW3に示すように退避する。

【0033】S7は、フラグメント12をバスに割り当てる。これは、フラグメント12を、使用できる（縮退中でない）バス0系からバスM系に割り当てる。本実施例では、数式で表現すれば、フラグメント12の数をN、バス0系からバスM系の総数を(M+1)とすると、最後に割り当てるバス系は

番号をそれぞれ設定するようにしてもよい。

【0034】S8は、各フラグメント12にフレーム識別子15を記録する。これにより、各フラグメント12には、フレーム識別子15および縮退識別子16（S

4、S21) が設定されたこととなる。

【0035】S9は、送信する。これは、各フラグメント12を(式1)によって割り当てたバス0系からバスM系のいずれかに送信する。この送信時に、

- ・送信元ID
- ・フラグメント総数
- ・使えないバス系

を送信する。

【0036】S10は、受信する。これは、S9でフラグメント12をバス0系からバスM系に送信し、送信先10でバス0系からバスM系よりフラグメント12をそれぞれ受信する。

【0037】S11は、各バス系データの縮退識別子16の認識を行なう。これは、受信したフラグメント12の先頭1ワードに付加されている縮退識別子16を取り出し、1(縮退中)が設定されているか否かの認識を行なう。

【0038】S12は、縮退しているか判別する。YESの場合には、縮退と判明したので、S23で使用可能なバスを認識し、S13に進む。NOの場合には、S13に進む。20

【0039】S13は、受信したフラグメント12の先頭の1ワードのフレーム識別子15の値が“0”でヘッダ部13か判別する。YESの場合には、当該フラグメント12がヘッダ部13の付加されたフラグメント12と判明したので、S14でフレーム番号を認識し、S15に進む。一方、NOの場合には、図4のS31でフレーム番号を認識し、S32に進む。

【0040】S15は、S13のYESでヘッダ部13の付加されたフラグメント12と判明したので、単一フラグメントからなるフレームか判別する。これは、ヘッダ部13内に設定されているフラグメント総数が“1”(単一フラグメントからなるフレーム)か判別する。YESの場合には、S16で仮受信キュー31に接続し、S17で仮受信キュー31の先頭か判別し、YESのときにS18でフラグメントの先頭データをヘッダ部13から復元してS19で上位層に渡し、NOのときにS11に戻って繰り返す。一方、S15のNOの場合には、S20で仮受信キュー31に

- ・フレーム番号
- ・フラグメント総数
- ・送信元ID

を設定する。  
【0041】また、図4のS32は、S13のNOで、ヘッダ部13の付加されたフラグメント13でないと判明したので、使用可能なバス系を認識する。S33は、受信したフラグメント12のバス系の順番(=フラグメント番号)を認識する。

【0042】S34は、仮受信キュー31のフラグメント番号の位置へポインタを設定する。これは、後述する 50

図10に示すように、フラグメント番号の位置へ、受信したフラグメントへのポインタを設定する。

【0043】S35は、受信ステータスの設定を行なう(図12参照)。S36は、受信ステータスがフラグメント12の個数だけ設定されたか判別する(全てのフラグメント12が受信されたか判別する)。YESの場合には、全てのフラグメント12が受信されたと判明したので、S37で仮受信キュー31の先頭か判別し、YESのときにS38で各フラグメント12の先頭の1ワードの部分に、ヘッダ部13から元のデータを取り出して復元し、S39で上位装置に渡す。一方、S37のNOの場合には、図3のS11に戻り、繰り返す。

【0044】以上によって、1つのフレーム11を複数のフラグメント12に分割すると共に当該フラグメント12の先頭1ワードの内容をヘッダ部13に退避した後、に当該先頭1ワードの部分に縮退識別子16およびフレーム識別子15を設定すると共にヘッダ部13にフラグメント総数、送信元ID、使えないバス系を設定し、複数のバス系を介して送信する。受信側では、受信したフラグメント12を仮受信キュー31につなぎ、縮退識別子16およびフレーム識別子15を参照して全てのフラグメント12がつながれたときにこれらのフラグメント12の先頭部分にヘッダ部13から元のデータを取り出して復元した後、上位装置に渡す。これらにより、1つのフレーム11を複数のフラグメント12に分割して複数のバス系の縮退中のものを除いて効率的に送信し、受信側で全てのフラグメント12の順序性を持たせてフレーム11にまとめ、上位装置に渡すことが可能となる。以下順次詳細に説明する。

【0045】図5は、本発明の先頭のフラグメント例を示す。これは、図2の(c)の先頭のフラグメント12の具体例であって、図示のように

- ・ヘッダ識別子14
- ・送信元ユニットID(送信元ID)
- ・送信先ユニットID(送信先ID)
- ・フラグメント総数
- ・フレーム識別子15
- ・フラグメント1の先頭1ワード
- ・フラグメント2の先頭1ワード
- ・フラグメント3の先頭1ワード
- ・フラグメント4の先頭1ワード
- ・このフラグメント中のデータ開始位置(off)
- ・このフラグメント中のデータ長(len)
- ・フレームデータ

などから構成されるものである。ここで、ヘッダ識別子14は、図2の(d)に説明したように、フレーム識別子の値が“0”のときにヘッダ識別子14と定義したものである。送信元ユニットID、送信先ユニットIDは、送信元、送信先のユニット1のIDである。フラグメント総数は、送信したフラグメント12の総数であ

る。フレーム識別子は、図2の(d)のフレーム識別子15および縮退識別子16からなるものである。フラグメント1の先頭1ワードなどは、フラグメント1の先頭1ワード内のデータを退避したものである。このフラグメント中のデータ開始位置(off)は先頭のフラグメント12の実際のデータ(フレームデータ)を格納する開始位置である。このフラグメント中のデータ長(len)は、フレームデータの長さである。フレームデータは、実際のフレームを分割したデータである。

【0046】図6は、本発明のフレーム送信時のメモリ内イメージ例を示す。これは、2つの独立したバスを用いて転送する場合のものであって、バス0系用のディスクリプタ(バス制御回路)上からポイントされるフレームデータ0、2、4をバス0系で転送し、バス1系用のディスクリプタ(バス制御回路)上からポイントされるフレームデータ1、3をバス1系で転送する様子を示したものである。ここで、ディスクリプタ上には、フレームデータの格納アドレス、転送データ長、転送先ユニット番号、およびチェーン情報が設定される(図7参照)。転送時には、フレームの図中のmbuf情報に基づいて、各バスのディスクリプタ上に転送情報(フレームデータの格納アドレス、転送データ長、転送先ユニット番号)を設定する。フレーム11は、mbufのチェーンの要素を単位に図示の斜線のようにフラグメント12にする。ここでは、偶数番目の0、2、4のフラグメント12はバス0系、奇数番目の1、3のフラグメント12はバス1系を用いて転送する。

【0047】図7は、図6に示されたsmall mbufの構造例である。フレームは、UNIX上で用いられるmbuf構造を持っている。このmbuf構造は、small mbufと呼ばれる領域にデータの格納位置、チェーン情報、データ長、データ種別などを記録したものである。データは、図示のクラスタと呼ぶ領域に格納する。また、データが小さいときはsmall mbuf内に格納する。ここで、small mbufには、図示のように、

- ・次のmbufへのポインタ：nullの場合はmbufの最後のチェーンを表す
- ・データへのオフセット
- ・データ長
- ・データタイプ
- ・データ領域(フレームデータの格納)：サイズが足りないときは下段のクラスタの領域に格納するようにする。

【0048】次のmbufチェーンのポインタ以上の情報を、図6のフレーム11内に示すsmall mbufにそれぞれ設定、および既述した各フラグメント12の先頭1ワードをヘッダ13に退避した後に縮退識別子16とフレーム識別子15を設定などした後、バス0系およびバス1系から転送する。

【0049】図8は、本発明の二重化バスを用いたボード間通信機構例を示す。これは、ボード32間がバス0系、バス1系の2重化バスで接続されている場合の構成である。

【0050】ボード(送信側)32は、送信側のボードであって、フレーム11を複数のフラグメント12に分割して二重化バスに送出するものであり、BC(バス制御回路)33、メモリ34、およびCPU35などから構成されるものである。メモリ34内には、フレーム11が格納され、既述したようにして複数のフラグメント12に分割される。

【0051】ボード(受信側)32は、受信側のボードであって、二重化バスから複数のフラグメント12を受信して1つのフレームにして上位層に渡すものであり、BC(バス制御回路)33、メモリ34、およびCPU35などから構成されるものである。仮受信キュー31は、二重化バスから受信したフラグメント12をつなぎ、全てのフラグメント13をつないだときに、ヘッダ部13から元のデータを取り出して当該フラグメント13の先頭1ワードに戻してフレーム11にし、上位層に渡すためのものである。

【0052】次に、動作を説明する。

(1) ボード(送信側)32内で、上位層から受け取った1つのフレーム11を図6に示すようにsmall mbufにチェーンおよび既述したようにデータ領域の先頭1ワードをヘッダ部13に退避した後に縮退識別子16とフレーム識別子15を設定などし、BC33がバス0系およびバス1系から送出する。

【0053】(2) ボード(受信側)32内でBC33がバス0系およびバス1系から受信したフラグメント12を仮受信キュー31につなぎ、全てのフラグメント12を受信したと判明したときに、ヘッダ部13から元のデータを取り出して各フラグメント12の先頭1ワードに戻した後、まとめて上位層に渡す。

【0054】図9は、本発明のフラグメントと転送バス例を示す。ここでは、バス0系からバス(m-1)系までのm本のバス系があるとする。この状態で、フラグメント0からフラグメントnのうちの最後のフラグメントnは、

$$n \bmod m$$

で表現される余りのバス系、即ちバス1系で図示のように転送する。このように転送可能なバスの先頭からサイクリックにフラグメント12を順次割り当てて転送することにより、バス系の総数m、フラグメント12の総数nが判明すれば、各フラグメント12を転送するバス系が一意に決まる。尚、各フラグメント12中に、そのフレーム内でそのフラグメントが何番目のフラグメントであるかの情報を設定するようにしてもよい。

【0055】図10は、本発明のフラグメント受信時のメモリ内のイメージ例を示す。ここで、バス0系用ディ

スクリプタおよびバス1系用ディスクリプタに、図示のように、受信データ（フラグメント0、2、4、フラグメント1、3）がそれぞれ受信されると、仮受信キュー31から各フラグメントへのポインタによってそれぞれのフラグメント12がポイントされることとなる。この仮受信キュー31の先頭のフレーム識別子Jの全てのフラグメント12が受信された場合（フラグメント12のヘッダ部13に設定されているフラグメント総数に等しいフラグメント12が受信された場合）、既述したように、各フラグメント12の先頭1ワードにヘッダ部13から元のデータを取り出して戻して復元した後、上位層に渡す。

【0056】図11は、本発明の受信時のフレーム破棄フローチャートを示す。図11において、S41は、一定時間経過か判別する。YESの場合には、S42で仮受信キュー31上のビジーカウンタを減算し、YESのときにS44に進み、NOのときにS41に戻る。一方、S41のNOの場合には、S41を繰り返す。

【0057】以上のS41からS43によって、一定時間経過毎にビジーカウンタ36の値を減算し、0になったときにS44以降のフレーム破棄の処理に進む。S44は、仮受信キュー31の先頭のフレームを破棄する。これは、例えば図12の先頭の仮受信キュー31のフレーム識別子Jの全てのフラグメント12が受信されるまでに一定時間経過したので、当該フレーム識別子Jを持つ受信したフラグメント12の全部を破棄、即ち仮受信キュー31から削除する。

【0058】S45は、次のフレームが仮受信キュー31の先頭にあるか判別する。YESの場合には、S46で次のフレーム11をキュー先頭にし、S47に進む。一方、NOの場合には、終了する（END）。

【0059】S47は、仮受信キュー31の先頭フレームが完成しているか判別する。これは、仮受信キュー31の先頭フレームを持つ受信されたフラグメント12の数が、ヘッダ部13に設定されているフラグメント総数に等しいか判別する。YESの場合には、全てのフラグメント12が受信されたと判明したので、S48で各フラグメント12の先頭データをヘッダ部131から取り出して復元した後、S49で上位装置に渡す。一方、NOの場合には、S41に戻る。

【0060】以上によって、複数のバス系から受信したフラグメント12が一定時間経過してもフレーム11を構成する全てのフラグメント12が受信できない場合、何らかの障害発生とみなして当該フレーム11を破棄し、次のフレームの受信処理に進み、受信処理の停止を防止できる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フレーム11を分割したフラグメント12にフレーム識別子15を付与および使えないバス系を通知し、受信側

で受信したフラグメント12を保持して全てのフラグメント12を受信したときにフレームを再生する構成を採用しているため、多重化したバス系の利用効率を損なうことなくフレーム送受信の順序性を保証し、フレームの効率的な送受信を実現することができる。これらにより、

(1) 複数のバス系を用いて高速なフレーム通信を効率的に行なうことが可能となる。

【0062】(2) 複数のバス系を用いて高速フレーム通信した場合に、フレームを分割したフラグメント12の送受信順序に影響を受けることなく、フレームを順序性を持たせて上位層に渡すことができ、高品位のフレーム通信を行なうことが可能となる。

【0063】(3) 多重化されたバス系のいずれかが運用を停止しても、残りのバス系を利用して運用を続行でき、システムの耐障害性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体ブロック図である。

【図2】本発明のフレーム構成図である。

【図3】本発明の動作説明フローチャート（その1）である。

【図4】本発明の動作説明フローチャート（その2）である。

【図5】本発明の先頭のフラグメント例である。

【図6】本発明のフレーム送信時のメモリ内イメージ例である。

【図7】small mbufの構造例である。

【図8】本発明の二重化バスを用いたボード間通信機構例である。

【図9】本発明のフラグメントと転送バス例である。

【図10】本発明のフラグメント受信時のメモリ内イメージ例である。

【図11】本発明の受信時のフレーム破棄フローチャートである。

【図12】本発明の受信時のフレーム破棄説明図である。

【図13】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

- 1：ユニット
- 11：フレーム
- 12：フラグメント
- 13：ヘッダ部
- 14：ヘッダ識別子
- 15：フレーム識別子
- 16：縮退識別子
- 2：バスインタフェース
- 3：メモリ
- 31：仮受信キュー
- 32：ボード



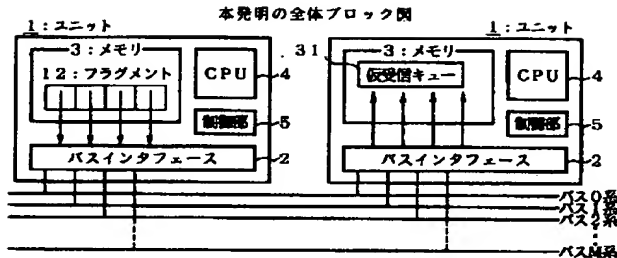
13

14

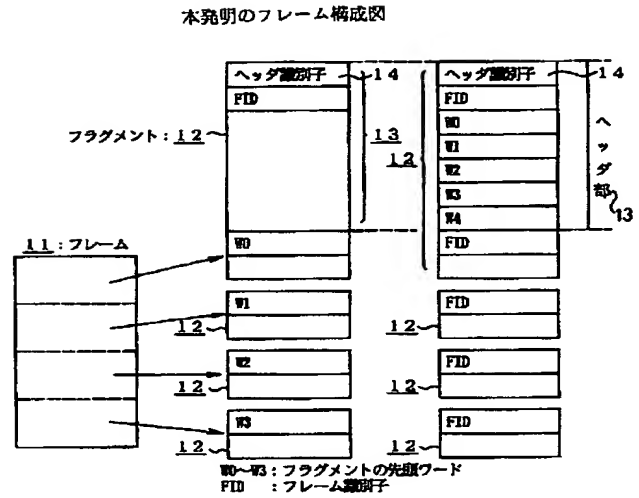
33: BC (バス制御回路)  
 34: メモリ  
 35: CPU

4: CPU  
 5: 制御部

【図 1】

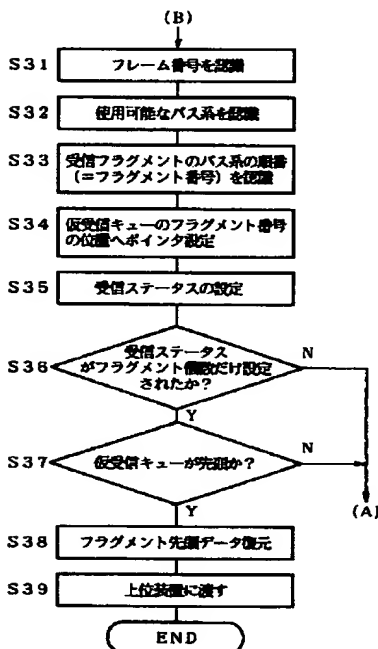


【図 2】

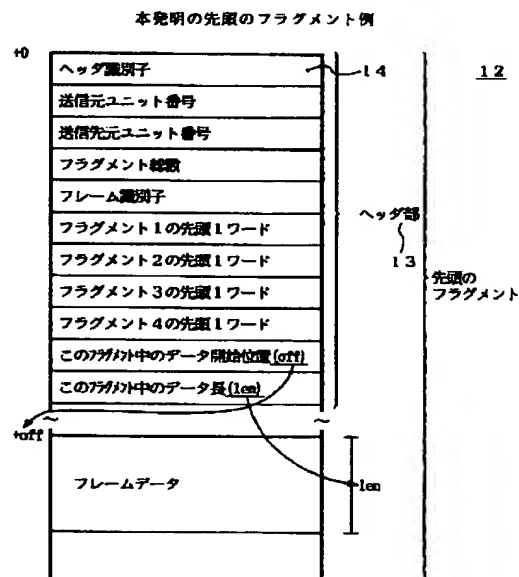


【図 4】

本発明の動作説明フローチャート (その2)

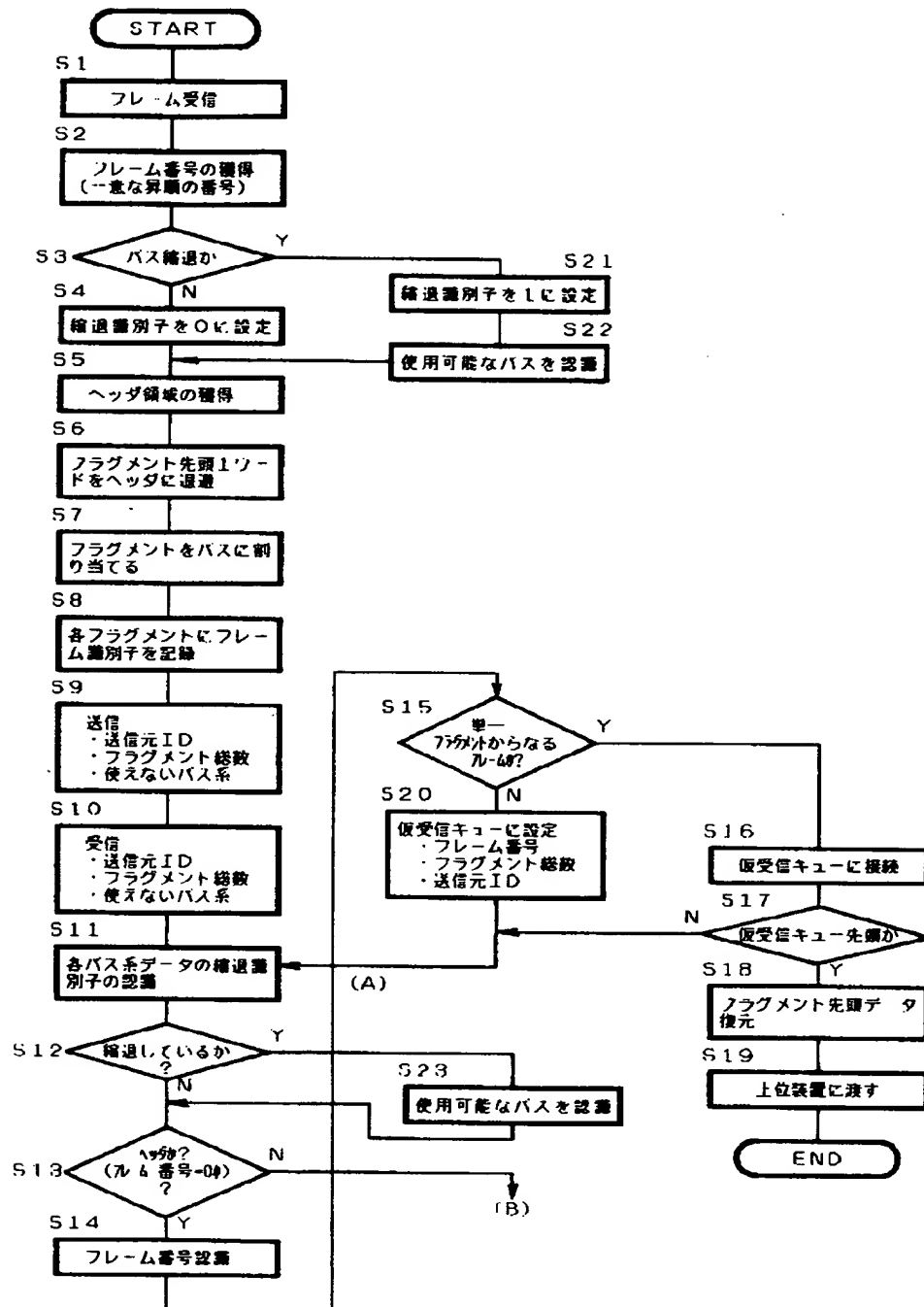


【図 5】

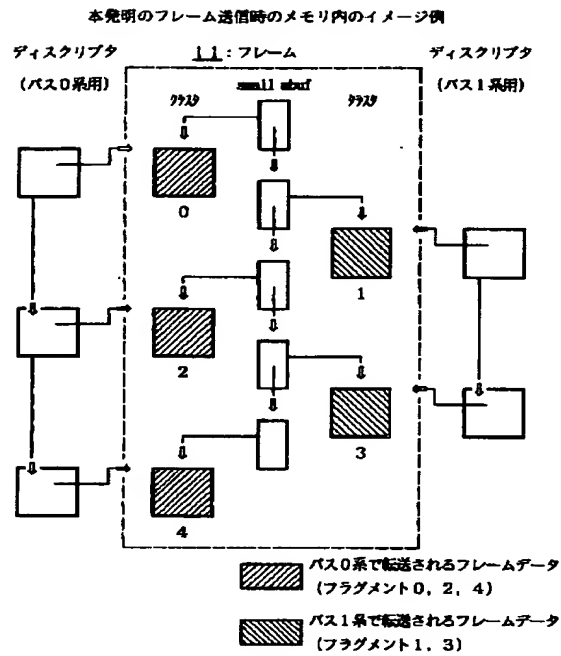


【図 3】

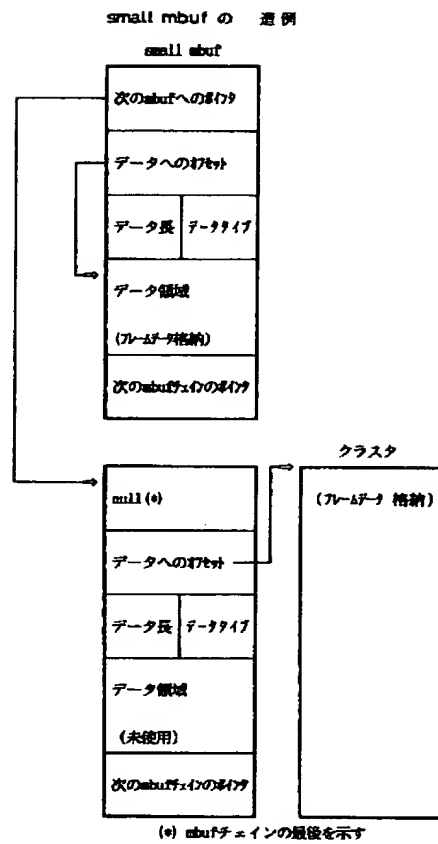
## 本発明の動作説明フローチャート（その 1）



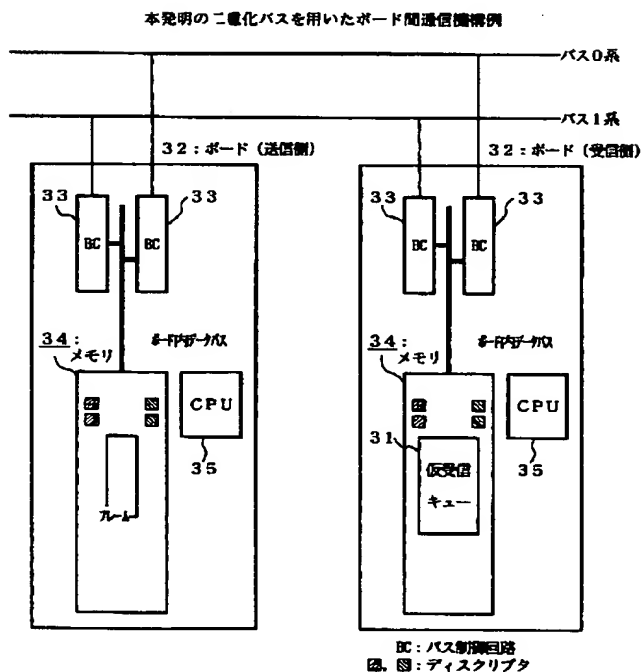
【図 6】



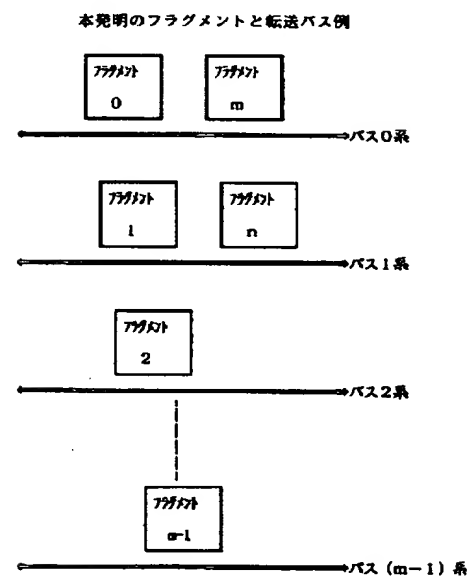
【図 7】



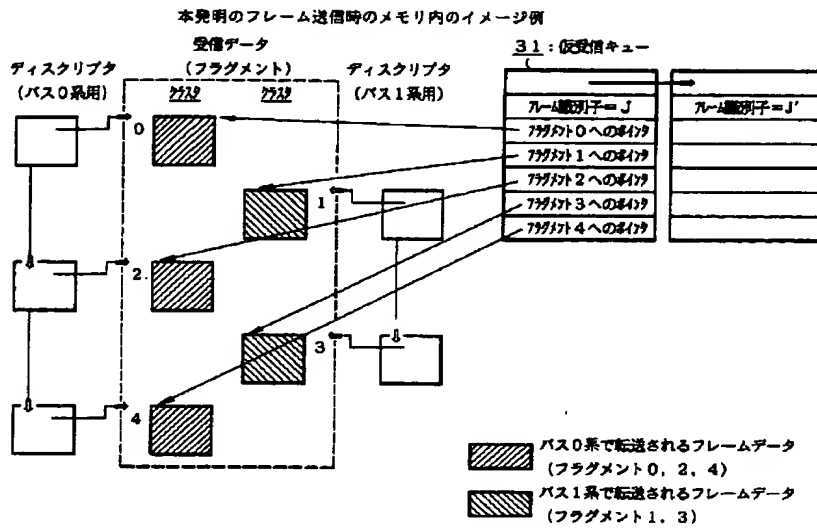
【図 8】



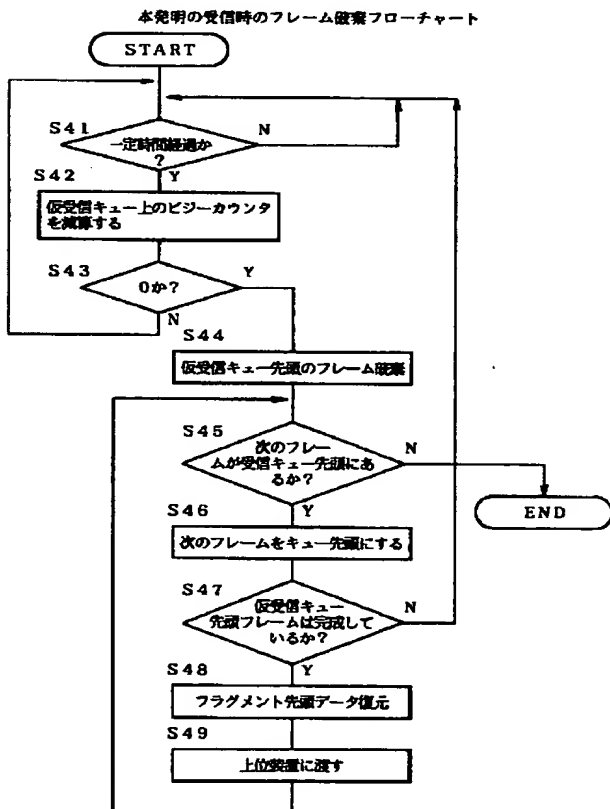
【図 9】



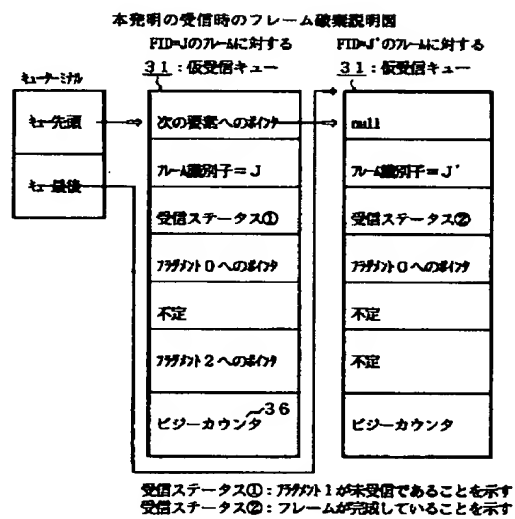
【図 10】



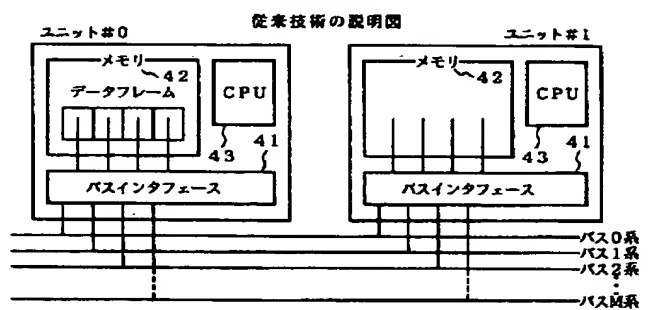
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 舟田 隆司  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 江川 浩  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-177164

(43)Date of publication of application : 14.07.1995

(51)Int.Cl.

H04L 12/40  
H04L 1/22  
H04L 29/00

(21)Application number : 05-320545

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.12.1993

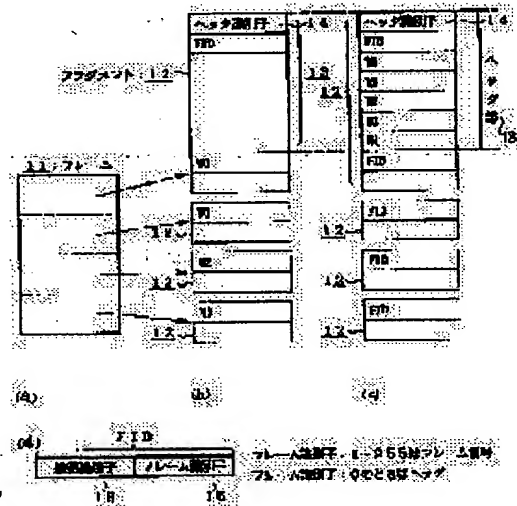
(72)Inventor : ISHIZUKA YUTAKA  
ZAIZEN HIROSHI  
SHIRAI SATOSHI  
FUNADA TAKASHI  
EGAWA HIROSHI

## (54) FRAME COMMUNICATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize an efficient transmission reception of a frame by providing a frame identifier to a fragment being a division of a frame and reproducing the frame when all fragments are received so as to warrant the sequence of frame transmission reception without losing the utilizing efficiency of a multiplexed bus system.

**CONSTITUTION:** The communication equipment is provided with a fragment generating means dividing one frame 11 into plural numbers, adding a header part 13 to each division and generating a fragment 12 in which data are saved to the header part 13 and a frame identifier is set, a fragment transmission means sending plural fragments 12 to plural bus systems, a reception fragment storage means storing the fragment 12 received from the bus system, a fragment reception discrimination means discriminating the fact of reception, and a frame reproduction means extracting the data saved in the header part 13, decoding the data into the fragments 12, and linking the fragments 12 to reproduce the frame 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3093543

[Date of registration] 28.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] Frame traffic equipment characterized by providing the following. In the frame traffic equipment which communicates a frame through two or more bus systems Are dividing one frame (11) into plurality and a header unit (13) is added to a gap or one at least. every place of the divided frame (11) -- a law -- every place of the frame (11) divided while evacuating the data of a portion to this header unit (13) -- a law -- a portion -- this frame (11) -- a fragmentation generation means to generate two or more fragmentation (12) which set up the common frame identifier (15) A fragmentation transmitting means to assign two or more above-mentioned fragmentation (12) to two or more bus systems, and to transmit A receiving fragmentation maintenance means to hold the fragmentation (12) which received from the bus system A fragmentation reception judging means by which the above-mentioned receiving fragmentation maintenance means judges that the above-mentioned frame identifier (15) received the same fragmentation (12) altogether, After being judged with the same fragmentation (12) as the above-mentioned frame identifier (15) having been received altogether, A frame reproduction means to make connect between each fragmentation (12) and to reproduce a frame (11) while taking out the data evacuated to the above-mentioned header unit (13) and restoring to the predetermined portion of each fragmentation (12)

[Claim 2] In the frame traffic equipment which communicates a frame through two or more bus systems Are dividing one frame (11) into plurality and a header unit (13) is added to a gap or one at least. While evacuating the divided data of each predetermined portion of a frame (11) to this header unit (13) every place of the divided frame -- a law -- a portion -- this frame (11) -- with a fragmentation generation means to generate two or more fragmentation (12) which set up the common frame identifier (15) and the degeneracy identifier (16) A fragmentation transmitting means to assign two or more above-mentioned fragmentation (12) to two or more bus systems which can be used, and to transmit, A receiving fragmentation maintenance means to hold the fragmentation (12) which judged two or more bus systems which can be used when the above-mentioned degeneracy identifier (16) of the fragmentation (12) which received from the bus system is ON, and received from these \*\*\*\*\* bus system, A fragmentation reception judging means



to judge having received altogether the fragmentation (12) as the above-mentioned frame identifier (15) with the same above-mentioned receiving fragmentation maintenance means, After being judged with the same fragmentation (12) as the above-mentioned frame identifier (15) having been received altogether, Frame traffic equipment characterized by having a frame reproduction means to make connect between each fragmentation (12) and to reproduce a frame (11) while taking out the data evacuated to the above-mentioned header unit (13) and restoring to the predetermined portion of each fragmentation (12).

[Claim 3] The field which sets up the fragmentation total of the frame (11) divided into the above-mentioned header unit (13) is prepared. The above-mentioned fragmentation reception judging means When the number of the same fragmentation (12) as the frame identifier (15) made to hold for the above-mentioned receiving fragmentation maintenance means becomes equal to the fragmentation total set as the header unit (13) of fragmentation (12) with the frame identifier (15) concerned The claim 1 characterized by judging with fragmentation (12) having been received altogether, and frame traffic equipment according to claim 2.

[Claim 4] The number of the same fragmentation (12) as the frame identifier (15) currently held at the above-mentioned receiving fragmentation maintenance means carries out fixed time progress. When it does not become the fragmentation total set as the above-mentioned header unit (13) of fragmentation (12) with a \*\*\*\*\* frame identifier (15) From the claim 1 characterized by having a fragmentation cancellation means to cancel the fragmentation (12) of the frame identifier (15) concerned altogether to frame traffic equipment according to claim 3

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the frame traffic equipment which communicates a frame through two or more bus systems.

[0002]

[Description of the Prior Art] as conventionally shown in drawing 13 , a frame traffic is performed for between unit #0 and unit #1 using two or more buses -- the easy method assigns and transmits one frame to one bus most The composition and operation of drawing 13 are explained briefly below.

[0003] Drawing 13 shows explanatory drawing of the conventional technology. In drawing 13 , a bus M system, a frame traffic is mutually carried out using two or more becoming bus systems, and unit #0 and #1 are constituted from a bus interface 41, memory 42, CPU43, etc. by bus 0 system two or more buses and here.

[0004] A frame is transmitted [ a bus interface 41 ] from two or more bus 0 systems and received for a frame between the bus interfaces 41 of other unit #0 and #1 using a bus M system.

[0005] Memory 42 stores the frame (data frame) which it is going to transmit and receive. CPU43 carries out generalization control of the whole.

[0006] Next, operation is explained. About two or more data frames in the unit 42 of a transmitting agency, for example, unit # the memory which the bus interface 41 of 0 tends to transmit, one data frame is assigned to a bus M system from one bus 0 system, respectively, and it transmits all at once. The bus interface 41 of unit #1 which received assembles the data frame received in order of bus 0 system to the bus M system, and passes it to high order equipment.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the bus control program which constitutes a bus interface 41 can be managed with a simple algorithm, the conventional method mentioned above can realize a high throughput as a result. On the other hand, since [ quick, the phenomenon, i.e., a short frame, in which the turn of transmission and reception by the state or frame length of a bus is not in agreement, ] the end of transmission and a long frame become late in the end of transmission, the transmitting sequence of a transmitting side may differ from the receiving sequence of a receiving side. In this case, it will be satisfactory if high order equipment is passed after changing together with the order of a data frame irrespective of the turn of reception when a protocol has sequence control. However, when it did not have the protocol which performs sequence control and the sequence of frame transmission and reception did not correspond, packet loss (packet loss which will cancel this if the late frame of transmitting turn is quickly received by the receiving side) arose, and there were problems, such as data \*\*\*\*\*

[0008] In order that this invention may solve these problems, when grant and the bus system which cannot be used are notified for a frame identifier to the fragmentation which divided the frame, the fragmentation which received by the receiving side is held and all fragmentation is received, it reproduces a frame, guarantees the sequentiality of frame transmission and reception, without spoiling the multiplexed use efficiency of a bus system, and aims at realizing efficient transmission and reception of a frame.

[0009]

[Means for Solving the Problem] With reference to drawing 1 and drawing 2 , a The means for solving a technical problem is explained. fragmentation 12 to the frame 11 which the bus interface 2 divided the frame 11 and made it fragmentation 12 in drawing 1 , transmitted through two or more bus systems, or was received -- creating -- passing high order equipment \*\*\*\* -- etc. -- it carries out and consists of a fragmentation generation means, a fragmentation transmitting means, a fragmentation reception judging means, a frame reproduction means, etc.

[0010] A receiving fragmentation maintenance means holds the fragmentation which received, and is the temporary receiving queue 31.

[0011] Even if a control section 5 carries out fixed time progress, it consists of fragmentation cancellation meanses to delete the fragmentation [ being held at a receiving fragmentation maintenance means ] 12 etc.

[0012] In drawing 2 , a frame 11 is a frame which it is going to transmit through two or more bus systems.

[0013] After fragmentation 12 divides one frame 11 and evacuates the data of a predetermined portion (for example, head portion) to a header unit 13, it sets up the frame identifier 15 and the degeneracy identifier 16.

[0014] that a header unit 13 evacuates the data of the predetermined portion of each fragmentation 12 \*\*\*\* -- etc. -- it carries out

[0015]

[Function] The fragmentation generation means is dividing one frame 11 into plurality, and this invention adds a header unit 13 to a gap or one at least, as shown in drawing 1 and drawing 2 . Two or more fragmentation 12 which set up the common frame identifier 15 is generated into a portion at a frame 11. every place of the divided frame 11 -- a law -- every place of the frame 11 divided while evacuating the data of a portion to the header unit 13 -- a law -- A fragmentation transmitting means assigns two or more fragmentation 12 to two or more bus systems, and it transmits. The fragmentation 12 which the receiving fragmentation maintenance means received from the bus system is held. After judging with the fragmentation reception judging means having received the same fragmentation 12 of the frame identifier 15 altogether, While a frame reproduction means takes out the data evacuated to the header unit 13 and reverts to the predetermined portion of each fragmentation 12, between each fragmentation 12 is made to connect and it is made to reproduce a frame 11.

[0016] Moreover, the fragmentation generation means is dividing one frame 11 into plurality; and adds a header unit 13 to a gap or one at least. Two or more fragmentation 12 which set up the common frame identifier 15 and the degeneracy identifier 16 is generated into a portion at a frame 11. every place of the divided frame 11 -- a law -- every place of the frame divided while evacuating the data of a portion to the header unit 13 -- a law -- A fragmentation transmitting means assigns and transmits to two or more bus systems which can use two or more fragmentation 12. The fragmentation 12 which judged two or more bus systems which can be used when the degeneracy identifier 16 of the fragmentation 12 which the receiving fragmentation maintenance means received from the bus system is ON, and received from these \*\*\*\*\* bus system is held. After judging with having received altogether the fragmentation 12 as the frame identifier 15 with the same fragmentation reception judging means, While a frame reproduction means takes out the data evacuated to the header unit 13 and reverts to the predetermined portion of each fragmentation 12, between each fragmentation 12 is made to connect and it is made to reproduce a frame 11.

[0017] Under the present circumstances, the field which sets up the fragmentation total of the frame 11 divided into the header unit 13 is prepared, and when the number of the fragmentation 12 as the frame identifier 15 made to hold for a receiving fragmentation maintenance means with the

same fragmentation reception judging means becomes equal to the fragmentation total set as the header unit 13 of the fragmentation 12 with the frame identifier 15, it is made to judge with fragmentation 12 having been received altogether.

[0018] Moreover, even if it carried out fixed time progress, when it does not become the fragmentation total set as the header unit 13 of the fragmentation 12 with the frame identifier 15 about the number of the same fragmentation 12 as the frame identifier 15 by which the fragmentation cancellation means is held at the receiving fragmentation maintenance means, it is made to cancel the fragmentation 12 of the frame identifier 15 altogether.

[0019] Therefore, the sequentiality of frame transmission and reception is guaranteed without spoiling the use efficiency of a bus system multiplexed by reproducing a frame, when grant and the bus system which cannot be used are notified for the frame identifier 15 to the fragmentation 12 which divided the frame 11, the fragmentation 12 which received by the receiving side is held and all the fragmentation 12 is received, and it becomes possible to realize efficient transmission and reception of a frame.

[0020]

[Example] Next, the composition and operation of the example of this invention are explained to a detail one by one using drawing 12 from drawing 1.

[0021] Drawing 1 shows the whole this invention block diagram. In drawing 1, a unit 1 transmits and receives a frame through a bus M system from two or more bus 0 systems, performs various processings, and consists of a bus interface 2, memory 3, CPU4, etc.

[0022] A bus interface 2 divides into plurality the frame 11 received from high order equipment, and makes it fragmentation 12. Carry out the ENQ of the fragmentation 12 which received from the bus M system from two or more bus 0 systems to the temporary receiving queue 31, or [ sending out to a bus M system from two or more bus 0 systems ] the time of the ENQ of all the fragmentation 12 that constitutes one frame 11 being carried out to the temporary receiving queue 31 -- one frame 11 -- constituting -- passing high order equipment \*\*\*\* -- etc. -- it carries out

[0023] memory 3 holding temporarily the fragmentation 12 which divided one frame 11, or forming the temporary receiving queue 31 \*\*\*\* -- etc. -- it carries out The temporary receiving queue 31 connects temporarily the fragmentation 12 which received from the bus M system from two or more bus 0 systems.

[0024] CPU4 performs various processings. a control section 5 performing various control, and canceling here, when a dequeue is not carried out from the temporary receiving queue 31, even if the fragmentation 12 connected with the temporary receiving queue 31 carries out fixed time progress (deletion) \*\*\*\* -- etc. -- it carries out

[0025] Drawing 2 shows the frame structure view of this invention. (a) of drawing 2 shows a frame. This one frame 11 consists of two or more fragmentation 12.

[0026] (b) of drawing 2 shows the fragmentation-ized frame. It shows signs that the header unit 13 was added to the top fragmentation 12 while this divides one frame 11 of (a) of drawing 2 into plurality, considers as fragmentation 12 and makes W3 the 1-word portion of the head of each fragmentation 12 from W0.

[0027] (c) of drawing 2 shows the fragmentation which was able to give the frame identifier. This sets up FID (the frame identifier 15 and degeneracy identifier 16), after evacuating the data of W3 from the 1-word portion W0 of the head of fragmentation 12, as shown [ 13 ] in W3 from a header unit W0.

[0028] (d) of drawing 2 shows the example of contents of FID set as W3 from the 1-word portion W0 of the head of each fragmentation 12 of (c) of drawing 2 . Here, the frame identifier 15 and the degeneracy identifier 16 are set up. The frame identifier 15 is a meaning identifier of a frame 11, for example, is the frame number which assigned 1-255 cyclically. When an obstacle occurs in either of bus 0 system to the bus M systems, the degeneracy identifier 16 is turned ON and expresses the purport which is carrying out degeneracy employment. When [ this ] degeneracy employment is being carried out, the bus system which cannot be degenerated and used is set as a header unit 13, and a receiving side is told about it.

[0029] Next, the sequence shown in the flow chart of drawing 3 and drawing 4 follows, and operation of the composition of drawing 1 is explained in detail. In drawing 3 , S1 carries out frame reception. This receives the frame which the bus interface 2 of drawing 1 transmits from high order equipment like the frame 11 of (a) of drawing 2 .

[0030] S2 gains a frame number (the frame number of meaning ascending order is gained). This acquires the value from which acquisition, 1-255, changes cyclically the frame number of the meaning given to the frame received by S1 as a frame number. [ for example, ]

[0031] S3 is distinguished in bus degeneracy. An obstacle occurs in either of bus 0 system to the bus M systems, and this is distinguished in bus degeneracy. In YES, the degeneracy identifier 16 of each fragmentation 12 is set as 1 (ON) by S21, an usable bus is recognized by S22, and it progresses to S5. On the other hand, in NO, the degeneracy identifier 16 is set up by S4 0 (OFF), and it progresses to S5.

[0032] S5 gains a header field. This gains the field in which the header unit 13 of (b) of drawing 2 is formed. S6 evacuates 1 word of the head of fragmentation 12 to a header unit 13. This evacuates W3 from the 1-word content W0 of the head of each fragmentation 12 shown in (b) of drawing 2 , as shown in W3 in the header unit 13 of (c) of drawing 2 from W0.

[0033] S7 assigns fragmentation 12 to a bus. This assigns fragmentation 12 to a bus M system from bus (it is not [ be / it ] under degeneracy) 0 system which can be used. Bus system which will assign the number of fragmentation 12 at the end in this example if the total of N and bus 0 system to a bus M system is set to (M+1) if it expresses with a formula  $N \bmod (M+1)$  ..... (formula 1)

It becomes. That is, it divides at the end and the hitting bus system assigns the bus system which corresponds just because it carried out the division of the  $N$  by  $(M+1)$ . In addition, you may make it set up the number of the fragmentation of what position the fragmentation is within [ other than this example ] a frame into fragmentation 12, respectively.

[0034] S8 records the frame identifier 15 on each fragmentation 12. It means that the frame identifier 15 and the degeneracy identifier 16 (S4, S21) were set to each fragmentation 12 by this.

[0035] S9 transmits. This transmits each fragmentation 12 to either of bus 0 system to the bus  $M$  systems assigned by (the formula 1). At the time of this transmission, - transmitting former ID and a fragmentation total, and the bus system that cannot be used are transmitted.

[0036] S10 receives. This transmits fragmentation 12 to a bus  $M$  system from bus 0 system by S9, and receives fragmentation 12 from a bus  $M$  system from bus 0 system at a transmission place, respectively.

[0037] S11 recognizes the degeneracy identifier 16 of each bus system data. This takes out the degeneracy identifier 16 added to 1 word of heads of the fragmentation 12 which received, and recognizes whether 1 (under degeneracy) is set up.

[0038] S12 distinguishes whether it is degenerating. Since it was proved that it is degeneracy in YES, an usable bus is recognized by S23 and it progresses to S13. In NO, it progresses S13.

[0039] The value of the 1-word frame identifier 15 of the head of the fragmentation 12 which received distinguishes S13 in a header unit 13 by "0." Since the fragmentation 12 concerned was proved that it is the fragmentation 12 to which the header unit 13 was added in YES, a frame number is recognized by S14 and it progresses to S15. On the other hand, in NO, a frame number is recognized by S31 of drawing 4, and it progresses to S32.

[0040] Since it was proved that it is the fragmentation 12 to which the header unit 13 was added by YES of S13, S15 is distinguished in the frame which consists of single fragmentation. The fragmentation total set up in the header unit 13 distinguishes this in "1" (frame which consists of single fragmentation). In YES, it connects with the temporary receiving queue 31 by S16, and distinguishes in the head of the temporary receiving queue 31 by S17, and the initial data of fragmentation are restored from a header unit 13 by S18 at the time of YES, a high order layer is passed by S19, and it returns and repeats S11 at the time of NO. On the other hand, in NO of S15, it is - frame number to the temporary receiving queue 31 at S20.

- Set up the fragmentation total and transmitting origin ID.

[0041] Moreover, since it proved that S32 of drawing 4 was not the fragmentation 13 to which it is NO of S13 and the header unit 13 was added, an usable bus system is recognized. S33 recognizes the turn (= fragmentation number) of the bus system of the fragmentation 12 which received.

[0042] S34 sets a pointer to the position of the fragmentation number of the temporary receiving queue 31. This sets the pointer to the fragmentation which received to the position of a

fragmentation number, as shown in drawing 10 mentioned later.

[0043] S35 sets up the receiving status (refer to drawing 12). It distinguishes whether as for S36, the receiving status was set up only for the number of fragmentation 12 (it distinguishes whether all the fragmentation 12 was received). Since it proved that all the fragmentation 12 was received in YES, it distinguishes in the head of the temporary receiving queue 31 by S37, and at the time of YES, the original data are taken out from a header unit 13 into the 1-word portion of the head of each fragmentation 12, it restores by S38, and high order equipment is passed by S39. On the other hand, in NO of S37, it returns and repeats S11 of drawing 3.

[0044] By the above, while dividing one frame 11 into two or more fragmentation 12, after evacuating the content of 1 word of heads of the fragmentation 12 concerned to a header unit 13, while setting the degeneracy identifier 16 and the frame identifier 15 as the portion of the 1 word of the heads concerned, the fragmentation total and transmitting origin ID and the bus system which cannot be used are set as a header unit 13, and it transmits through two or more bus systems. In a receiving side, when the fragmentation 12 which received is connected with the temporary receiving queue 31 and all the fragmentation 12 is connected with reference to the degeneracy identifier 16 and the frame identifier 15, after taking out the original data into the head portion of such fragmentation 12 from a header unit 13 and restoring to it, high order equipment is passed. By these, one frame 11 is divided into two or more fragmentation 12, and it transmits efficiently except for the thing under degeneracy of two or more bus systems, and the sequentiality of all the fragmentation 12 is given by the receiving side, it collects into a frame 11, and it becomes possible to pass high order equipment. It explains to a detail one by one below.

[0045] Drawing 5 shows the example of fragmentation of the head of this invention. This is the example of fragmentation 12 \*\* of the head of (c) of drawing 2, and they are header identifier 14 and the transmitting agency unit ID (the transmitting agency ID) like illustration.

- Transmission place unit ID (transmission place ID)
- 1 word of heads of the 1 word fragmentation 4 of heads of the 1 word fragmentation 3 of heads of the 1 word fragmentation 2 of heads of a fragmentation total, frame identifier 15, and fragmentation 1, and the data starting position (off) in this fragmentation
- the data length (len) in this fragmentation
- It consists of frame data etc. Here, the header identifier 14 defines it as the header identifier 14, when the value of a frame identifier is "0", as explained to (d) of drawing 2. The transmitting agency unit ID and the transmission place unit ID are ID of the unit 1 of a transmission place a transmitting agency. A fragmentation total is a total of the fragmentation 12 which transmitted. A frame identifier consists of the frame identifier 15 and the degeneracy identifier 16 of (d) of drawing 2. 1 word of heads of fragmentation 1 etc. evacuates the data in 1 word of heads of fragmentation 1. The data starting position (off) in this fragmentation is a starting position which stores the actual

data (frame data) of the top fragmentation 12. The data length (len) in this fragmentation is the length of frame data. Frame data are data which divided the actual frame.

[0046] Drawing 6 shows the example of the image in memory at the time of frame transmission of this invention. This is a thing in the case of transmitting using two independent buses, and shows signs that transmit the frame data 0, 2, and 4 by which the point is carried out from the descriptor for bus 0 systems (bus control circuit) by bus 0 system, and the frame data 1 and 3 by which the point is carried out from the descriptor for bus 1 systems (bus control circuit) are transmitted by bus 1 system. Here, on a descriptor, the storing address, the transfer data length, destination unit number, and chain information on frame data are set up (refer to drawing 7). At the time of a transfer, transfer information (the storing address of frame data, a transfer data length, destination unit number) is set up on the descriptor of each bus based on the mbuf information in drawing of a frame. A frame 11 makes the element of a chain of mbuf fragmentation 12 like the slash of illustration in a unit. Here, the even-numbered fragmentation 12 of 0, 2, and 4 transmits the bus 0 system and odd-numbered fragmentation 12 of 1 and 3 using bus 1 system.

[0047] Drawing 7 is small shown in drawing 6. It is the example of structure of mbuf. The frame has the mbuf structure where it is used on UNIX. This mbuf structure is small. The storing position of data, chain information, a data length, data classification, etc. are recorded on the field called mbuf. Data are stored in the field called cluster of illustration. Moreover, it is small when data are small. It stores in mbuf. here -- small mbuf -- illustration -- like -- when the offset data length and data-type data area (storing of frame data) size to -- data showing the chain of the last of mbuf are insufficient in pointer null to the next mbuf, it is made to store in the field of the cluster of the lower berth

[0048] -- small which shows the information more than the pointer of the next mbuf chain in the frame 11 of drawing 6 After passing through 1 word of heads of each fragmentation 12 set up and mentioned already in mbuf, respectively, evacuating to DDA 13 and a setup etc. carries out the degeneracy identifier 16 and the frame identifier 15, it transmits from bus 0 system and bus 1 system.

[0049] Drawing 8 shows the example of the transmitter style between boards which used the doubleness bus of this invention. This is composition in case between boards 32 is connected by double-ized bus of bus 0 system and bus 1 system.

[0050] A board (transmitting side) 32 is a board of a transmitting side, divides a frame 11 into two or more fragmentation 12, sends it out to a doubleness bus, and consists of BC (bus control circuit) 33, memory 34, CPU 35, etc. It is divided into two or more fragmentation 12, as a frame 11 is stored in memory 34 and it mentioned already.

[0051] A board (receiving side) 32 is a board of a receiving side, it receives two or more fragmentation 12 from a doubleness bus, uses it as one frame, is passed to a high order layer, and



consists of BC (bus control circuit)33, memory 34, CPU35, etc. The temporary receiving queue 31 is for taking out the original data from a header unit 13, returning to 1 word of heads of the fragmentation 13 concerned, making it a frame 11, and passing a high order layer, when the fragmentation 12 which received from the doubleness bus is connected and all the fragmentation 13 is connected.

[0052] Next, operation is explained.

(1) About one frame 11 received from the high order layer within the board (transmitting side) 32, as shown in drawing 6, it is small. As chained and mentioned already in mbuf, after evacuating 1 word of heads of a data area to a header unit 13, a setup etc. carries out the degeneracy identifier 16 and the frame identifier 15, and BC33 sends out from bus 0 system and bus 1 system.

[0053] (2) Connect with the temporary receiving queue 31 the fragmentation 12 which BC33 received from bus 0 system and bus 1 system within a board (receiving side) 32, and pass a high order layer collectively after taking out the original data from a header unit 13 and returning to 1 word of heads of each fragmentation 12, when it proves that all the fragmentation 12 was received.

[0054] Drawing 9 shows the fragmentation and the example of a transfer bus of this invention. Here, suppose that there are m bus systems from bus 0 system to a bus (m-1) system. In this state, the fragmentation n of the last of fragmentation 0 to the fragmentation n is  $n \bmod m$ . It transmits by too much bus system expressed by m, i.e., bus 1 system, like illustration. Thus, if the total m of a bus system and the total n of fragmentation 12 become clear by assigning fragmentation 12 one by one and transmitting it cyclically from the head of the bus which can be transmitted, it will be decided that the bus system which transmits each fragmentation 12 will be a meaning. In addition, you may make it set up the information on the fragmentation of what position the fragmentation is within the frame into each fragmentation 12.

[0055] Drawing 10 shows the example of an image in the memory at the time of fragmentation reception of this invention. Here, like illustration, when received data (fragmentation 0, 2, and 4, fragmentation 1 and 3) are received by the descriptor for bus 0 systems, and the descriptor for bus 1 systems, respectively, the point of each fragmentation 12 will be carried out to them by the pointer from the temporary receiving queue 31 to each fragmentation. After taking out and returning the original data and restoring from a header unit 13 1 word at the head of each fragmentation 12 as mentioned already (when the fragmentation 12 equal to the fragmentation total set as the header unit 13 of fragmentation 12 is received) when all the fragmentation 12 of the frame identifier J of the head of this temporary receiving queue 31 is received, a high order layer is passed.

[0056] Drawing 11 shows the frame cancellation flow chart at the time of reception of this invention. In drawing 11, S41 is distinguished in fixed time progress. In YES, the busy counter on the temporary receiving queue 31 is subtracted by S42, and it progresses to S44 at the time of YES, and returns to S41 at the time of NO. On the other hand, in NO of S41, S41 is repeated.

[0057] When the value of the busy counter 36 is subtracted for every fixed time progress and it is set to 0 by S41 to S43 of a more than, it progresses to processing of the frame cancellation after S44. S44 cancels the frame of the head of the temporary receiving queue 31. Since fixed time progress was carried out by the time all the fragmentation 12 of the frame identifier J of the temporary receiving queue 31 of the head of drawing 12 was received, this deletes all of the fragmentation 12 with the frame identifier J concerned which received from cancellation 31, i.e., a temporary receiving queue.

[0058] S45 distinguishes whether the following frame is in the head of the temporary receiving queue 31. In YES, the following frame 11 is used as the shaft head by S46, and it progresses to S47. On the other hand, in NO, it ends (END).

[0059] S47 distinguishes whether the head frame of the temporary receiving queue 31 is completed. This distinguishes whether the number with the head frame of the temporary receiving queue 31 of the received fragmentation 12 is equal to the fragmentation total set as the header unit 13. Since it proved that all the fragmentation 12 was received, after in YES taking out the initial data of each fragmentation 12 from a header unit 131 and restoring by S48, high order equipment is passed by S49. On the other hand, in NO, it returns S41.

[0060] By the above, even if the fragmentation 12 which received from two or more bus systems carries out fixed time progress, when not all the fragmentation 12 that constitutes a frame 11 can receive, it is regarded as a certain obstacle generating, the frame 11 concerned is canceled, it progresses to the reception of the following frame, and a halt of reception can be prevented.

[0061]

[Effect of the Invention] The sequentiality of frame transmission and reception can be guaranteed without spoiling the multiplexed use efficiency of a bus system, since the composition which reproduces a frame has been adopted according to this invention when grant and the bus system which cannot be used are notified for the frame identifier 15 to the fragmentation 12 which divided the frame 11, the fragmentation 12 which received by the receiving side is held and all the fragmentation 12 is received as explained above, and efficient transmission and reception of a frame can realize. These (1) It becomes possible to perform a high-speed frame traffic efficiently using two or more bus systems.

[0062] (2) Without being influenced in transceiver sequence of the fragmentation 12 which divided the frame, when a high-speed frame traffic is carried out using two or more bus systems, sequentiality can be given, a frame can be passed to a high order layer, and it becomes possible to perform a high-definition frame traffic.

[0063] (3) Even if either of the multiplex bus systems stops operation, employment can be continued using the remaining bus systems and it becomes possible to raise the obstacle-proof nature of a system.

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the whole this invention block diagram.

**[Drawing 2]** It is the frame structure view of this invention.

**[Drawing 3]** It is the explanation flow chart (the 1) of this invention of operation.

**[Drawing 4]** It is the explanation flow chart (the 2) of this invention of operation.

**[Drawing 5]** It is the example of fragmentation of the head of this invention.

**[Drawing 6]** It is an example of the image in memory at the time of frame transmission of this invention.

**[Drawing 7]** small It is the example of structure of mbuf.

**[Drawing 8]** It is an example of the transmitter style between boards using the doubleness bus of this invention.

**[Drawing 9]** It is the fragmentation and the example of a transfer bus of this invention.

**[Drawing 10]** It is an example of the image in memory at the time of fragmentation reception of this invention.

**[Drawing 11]** It is a frame cancellation flow chart at the time of reception of this invention.

**[Drawing 12]** It is frame cancellation explanatory drawing at the time of reception of this invention.

**[Drawing 13]** It is explanatory drawing of the conventional technology.

**[Description of Notations]**

1: Unit

11: Frame

12: Fragmentation

13: Header unit

14: Header identifier

15: Frame identifier

16: Degeneracy identifier

2: Bus interface

3: Memory

31: Temporary receiving queue

32: Board

33: BC (bus control circuit)

34: Memory

35: CPU

4: CPU

5: Control section